

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-206756

(43)Date of publication of application : 26.07.1994

(51)Int.Cl.

C04B 35/00  
C04B 35/00  
H01G 4/12  
H01G 4/30

(21)Application number : 05-002368

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 11.01.1993

(72)Inventor : NAKAKURA HISANAO  
TSUDA YASUO  
KOMATSU KAZUHIRO  
HAYASHI CHIHARU

## (54) SLURRY FOR CERAMIC GREEN SHEET AND LAMINATED CERAMIC CONDENSER

## (57)Abstract

PURPOSE: To eliminate sheet defects on a ceramic green sheet, to produce a uniform ceramic green sheet and to reduce a short circuit ratio of a laminated ceramic condenser in a slurry for the ceramic green sheet obtained by blending ceramic powder with a binder, a plasticizer and water into a thin film state and the laminated ceramic condenser.

CONSTITUTION: A polyvinyl butyral having  $\geq 1,000$  degree of polymerization is mixed with ceramic particles, a plasticizer and water as main components to give a ceramic green sheet having high strength between ceramic particles, eliminating bad transfer of slurry, having uniformity free from sheet defects. A laminated ceramic condenser obtained from the uniform ceramic sheet has a reduced short circuit ratio.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.10.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-206756

(43)公開日 平成6年(1994)7月26日

(51)IntCl <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 4 B 35/00		D 8924-4G		
		G 8924-4G		
	1 0 8	8924-4G		
H 0 1 G 4/12	3 5 8			
4/30	3 1 1 Z	9375-5E		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 3 頁)

(21)出願番号 特願平5-2368

(22)出願日 平成5年(1993)1月11日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 中蔵 久直

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 津田 泰男

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 小松 和博

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 セラミックグリーンシート用スラリー及び積層セラミックコンデンサ

## (57)【要約】

【目的】 セラミック粉末にバインダと可塑剤と水などを混合して薄膜状のシートにしたセラミックグリーンシート用スラリー及び積層セラミックコンデンサにおいて、セラミックグリーンシート上のシート欠陥をなくし、均一なセラミックグリーンシートを作製することを目的とする。さらに、積層セラミックコンデンサのショート率を低減することを目的とする。

【構成】 本発明のセラミックグリーンシート用スラリーは、重合度が1000以上のポリビニルブチラールと、セラミック粉末と、可塑剤と、水を主成分として構成することにより、セラミック粒子間の強度が強くなり、スラリーの転写不良がなくなり、シート欠陥のない均一なセラミックグリーンシートが得られる。また、この均一なセラミックシートを用いて作製した積層セラミックコンデンサのショート率が減少する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】重合度が1000以上のポリビニルブチラールと、セラミック粉末と、可塑剤と、水を主成分として含有することを特徴とするセラミックグリーンシート用スラリー。

【請求項2】重合度が1000以上のポリビニルブチラールと、セラミック粉末と、可塑剤と、水を主成分として含有する水性セラミックスラリーを用いてセラミックグリーンシートを作製し、このセラミックグリーンシートを、電極を介して積層した積層セラミックコンデン

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、セラミックグリーンシート用スラリー及び積層セラミックコンデンサに関する。

## 【0002】

【従来の技術】積層セラミックコンデンサは通常以下のように作製する。まず、セラミック粉末、バインダ、可塑剤、有機溶剤からなるセラミックグリーンシート用スラリーを、キャリアフィルム上に塗布し、加熱乾燥させた後、キャリアフィルムを剥離してグリーンシートを得る。次にこのグリーンシート上に、内部電極を印刷乾燥して設け、さらにその上にグリーンシートを圧着して積層する工程を繰り返して積層成形体を作製し、次にチップ状に切断し、その後焼成し、次に外部電極を形成し、積層セラミックコンデンサを得る。

【0003】近年、安全性や作業性の観点からセラミックグリーンシート用スラリー中の有機溶剤に代えて水を用いることが要求されている。

【0004】そこでセラミック粉末、水溶性バインダ、可塑剤、水からなるセラミックグリーンシート用スラリーを用いて、積層セラミックコンデンサを作製する方法が考えられている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来の構成では、重合度500のポリビニルブチラールを含むセラミックグリーンシート用スラリーを、キャリアフィルム上にリバースロールコータにより成形した場合、バインダの重合度が低くセラミック粒子間の強度が弱いため、スラリーが完全に転写されずセラミックグリーンシートにシート欠陥（例えばシートピンホール）が生じるという問題点を有していた。また、このようにシート欠陥が発生したセラミックグリーンシートを用いて作製した積層セラミックコンデンサにおいてはショート

率が高いという問題点を有していた。

【0006】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、セラミックグリーンシート上のシート欠陥をなくし、均一なセラミックグリーンシートを作製することを目的とする。さらに、積層セラミックコンデンサのショート率を低減することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明のセラミックグリーンシート用スラリーは、重合度が1000以上のポリビニルブチラールと、セラミック粉末と、可塑剤と、水を主成分として構成したものである。

## 【0008】

【作用】この構成により、セラミック粒子間の強度が強くなり、スラリーの転写不良がなくなり、シート欠陥のない均一なセラミックグリーンシートが作製できる。また、このような均一なセラミックグリーンシートを用いて作製した積層セラミックコンデンサにおいてはショート率が減少する。

## 【0009】

## 【実施例】

（実施例1）以下本発明の一実施例について説明する。セラミックグリーンシート用スラリーは以下のような割合で混合した。

## 【0010】

セラミック粉末	100重量部
バインダ	10重量部
可塑剤	7重量部
水	100重量部

30 ポリビニルブチラール（重合度については下記（表1）に示す）

このように構成されたスラリーをリバースロールコータによりキャリアフィルム上に一定の厚みになるように塗布し、加熱乾燥させた後、キャリアフィルムを剥離してセラミックグリーンシートを得た。次にこのセラミックグリーンシート上に内部電極を印刷乾燥し、その上にセラミックグリーンシートを圧着する工程を繰り返して積層成形体を作製した。その後チップ状に切断、焼成後、外部電極を形成し、サイズが2.00mm×1.25mmで静電容量が0.1μFの積層セラミックコンデンサを得た。その結果は下記（表1）に示すごとくポリビニルブチラールの重合度によって大きく変動する。

## 【0011】

## 【表1】

ポリビニルブチラールの重合度	グリーンシートの表面状態	ショート率(%)
500	ピンホール発生	27.0
1000	良好	0.5
2000	良好	0.3
3000	良好	0.3
3500	良好	0.3

【0012】この(表1)に示す通り、重合度が1000以上のポリビニルブチラールを用いることにより、セラミックグリーンシート上のシート欠陥がなくなる。また、表面状態が良好なセラミックグリーンシートを用いて作製した積層セラミックコンデンサのショート率が減少する。一方、重合度が1000未満のポリビニルブチラールを用いるとセラミックグリーンシートにシート欠陥が生じる。また、このセラミックグリーンシートを用いて作製した積層セラミックコンデンサのショート率が高くなる。

＊

＊【0013】

【発明の効果】以上のように本発明は、重合度1000以上のポリビニルブチラールと、セラミック粉末と、可塑剤と、水を主成分として含有するセラミックグリーンシート用スラリーを用いることにより、シート欠陥のない均一なセラミックグリーンシートを作製することができる。また、このセラミックグリーンシートを用いて作製した積層セラミックコンデンサのショート率が減少し、不良率が減少するという効果が得られる。

フロントページの続き

(72)発明者 林 千春

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-206756

(43)Date of publication of application : 26.07.1994

---

(51)Int.Cl. C04B 35/00  
C04B 35/00  
H01G 4/12  
H01G 4/30

---

(21)Application number : 05-002368

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 11.01.1993

(72)Inventor : NAKAKURA HISANAO  
TSUDA YASUO  
KOMATSU KAZUHIRO  
HAYASHI CHIHARU

---

## (54) SLURRY FOR CERAMIC GREEN SHEET AND LAMINATED CERAMIC CONDENSER

### (57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate sheet defects on a ceramic green sheet, to produce a uniform ceramic green sheet and to reduce a short circuit ratio of a laminated ceramic condenser in a slurry for the ceramic green sheet obtained by blending ceramic powder with a binder, a plasticizer and water into a thin film state and the laminated ceramic condenser.

CONSTITUTION: A polyvinyl butyral having  $\geq 1,000$  degree of polymerization is mixed with ceramic particles, a plasticizer and water as main components to give a ceramic green sheet having high strength between ceramic particles, eliminating bad transfer of slurry, having uniformity free from sheet defects. A laminated ceramic condenser obtained from the uniform ceramic sheet has a reduced short circuit ratio.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.10.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The slurry for ceramic green sheets characterized by a degree of polymerization containing 1000 or more polyvinyl butyrals, ceramic powder, a plasticizer, and water as a principal component.

[Claim 2] The laminating ceramic condenser with which the degree of polymerization produced the ceramic green sheet using the aqueous ceramic slurry which contains water as a principal component, and carried out the laminating of this ceramic green sheet to 1000 or more polyvinyl butyrals, ceramic powder, and a plasticizer through the electrode.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the slurry for ceramic green sheets, and a stacked type ceramic condenser.

[0002]

[Description of the Prior Art] A stacked type ceramic condenser is usually produced as follows. First, after it applies the slurry for ceramic green sheets which consists of ceramic powder, a binder, a plasticizer, and an organic solvent on a carrier film and it carries out stoving, a carrier film is exfoliated and a green sheet is obtained. Next, on this green sheet, printing desiccation is carried out, an internal electrode is prepared, the process which sticks by pressure and carries out the laminating of the green sheet on it further is repeated, a laminate-molding object is produced, and then it cuts in the shape of a chip, and calcinates after that, then an external electrode is formed, and a stacked type ceramic condenser is obtained.

[0003] It is required that it should replace with the organic solvent in the slurry for ceramic green sheets from a viewpoint of safety or workability, and water should be used in recent years.

[0004] Then, how to produce a stacked type ceramic condenser is considered using the slurry for ceramic green sheets which consists of ceramic powder, a water-soluble binder, a plasticizer, and water.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the above-mentioned conventional configuration, when the slurry for ceramic green sheets containing the polyvinyl butyral of a degree of polymerization 500 was fabricated by the reverse roll coater on a carrier film, since [ that the degree of polymerization of a binder is low ] the reinforcement between ceramic particles was weak, a slurry was not imprinted completely but it had the trouble that a sheet defect (for example, sheet pinhole) arose in a ceramic green sheet. Moreover, it had the trouble that the rate of short was high in the stacked type ceramic condenser produced using the ceramic green sheet which the sheet defect generated in this way.

[0006] This invention solves the above-mentioned conventional trouble, the sheet defect on a ceramic green sheet is abolished, and it aims at producing a uniform ceramic green sheet. Furthermore, it aims at reducing the rate of short of a stacked type ceramic condenser.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain this purpose, as for the slurry for ceramic green sheets of this invention, a degree of polymerization constitutes 1000 or more polyvinyl butyrals, ceramic powder, a plasticizer, and water as a principal component.

[0008]

[Function] By this configuration, the reinforcement between ceramic particles becomes strong, the poor imprint of a slurry is lost, and a uniform ceramic green sheet without a sheet defect can be produced. Moreover, the rate of short decreases in the stacked type ceramic condenser produced using such a uniform ceramic green sheet.

[0009]

[Example]

(Example 1) One example of this invention is explained below. The slurry for ceramic green sheets was mixed at a following rate.

[0010]

Ceramic powder 100 weight sections binder Ten weight sections plasticizer 7 weight \*\*\*\* 100 weight sections polyvinyl butyral (polymerization degree is shown below (Table 1))

Thus, after applying and carrying out stoving of the constituted slurry so that it may become thickness fixed

on a carrier film by the reverse roll coater, the carrier film was exfoliated and the ceramic green sheet was obtained. Next, printing desiccation of the internal electrode was carried out on this ceramic green sheet, the process which sticks a ceramic green sheet by pressure on it was repeated, and the laminate-molding object was produced. The external electrode was formed after cutting and baking in the shape of a chip after that, and size obtained the stacked type ceramic condenser whose electrostatic capacity is 0.1 micro F by 2.00mmx1.25mm. The result is sharply changed with the polymerization degree of a polyvinyl butyral, as shown below (Table 1).

[0011]

[Table 1]

ポリビニルブチラールの重合度	グリーンシートの表面状態	ショート率(%)
500	ピンホール発生	27.0
1000	良好	0.5
2000	良好	0.3
3000	良好	0.3
3500	良好	0.3

[0012] this (Table 1) -- when a degree of polymerization uses 1000 or more polyvinyl butyrals, the sheet defect on a ceramic green sheet is lost as shown. Moreover, the rate of short of the stacked type ceramic condenser which the surface state produced using the good ceramic green sheet decreases. On the other hand, if a degree of polymerization uses less than 1000 polyvinyl butyral, a sheet defect will arise in a ceramic green sheet. Moreover, the rate of short of the stacked type ceramic condenser produced using this ceramic green sheet becomes high.

[0013]

[Effect of the Invention] This invention can produce a uniform ceramic green sheet without a sheet defect as mentioned above by using a with a degrees of polymerization of 1000 or more polyvinyl butyral, ceramic powder, a plasticizer, and the slurry for ceramic green sheets that contains water as a principal component. Moreover, the effectiveness that the rate of short of the stacked type ceramic condenser produced using this ceramic green sheet decreases, and a percent defective decreases is acquired.

[Translation done.]

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**